

Proposition d'une nouvelle classification clinique pour les composites directs #2

Philippe François

Paris

Romain Ceinos

Paris

Élisa Caussin

Paris

Mathieu Izart

Paris

Élisabeth Dursun

Paris

Jean-Pierre Attal

Paris



Introduction

Les biomatériaux de restauration sont en perpétuelle évolution rendant parfois leur choix difficile tant en technique directe qu'en technique indirecte. En cherchant à se focaliser sur les innovations de produits introduits ces dernières années, un objectif commun ressort de l'ensemble des fabricants : la simplification des procédures, plutôt que l'amélioration des performances cliniques. Ces performances étant déjà élevées, quand ces biomatériaux sont bien manipulés.

Afin d'aider les praticiens à réaliser leur choix et à comprendre les performances comparées des différents composites, une classification, internationalement reconnue, a été proposée, il y a plusieurs dizaines d'années (1). Celle-ci se base sur des particularités structurelles qui avaient un réel impact clinique au moment de sa proposition. C'est ainsi qu'ont été définis des composites microhybrides, nano-hybrides ou encore nanochargés, après la disparition progressive d'autres familles. Mais avec les successives améliorations chimiques et procédurales, ces particularités sont devenues moins pertinentes cliniquement.

Concernant la technique directe, les adhésifs universels, simplification enfin performante des systèmes adhésifs à plusieurs étapes (2,3), sont maintenant couramment utilisés et ne seront plus détaillés. L'évolution des composites s'est faite dans de multiples directions, au prix d'un grand nombre de nouvelles formulations, avec chacune sa propre indication. Comment classer et faire son choix dans cette kyrielle de nouveaux composites de restauration directs ? Tous sont-ils utiles ? Reste-t-il encore une place pour les composites de restauration stratifiés ?

Autant de questions auxquelles va tenter de répondre cet article, au travers de la proposition d'une nouvelle classification des composites actuels, basée sur leurs caractéristiques cliniques.

Justification initiale et limites actuelles de la classification structurelle

L'évolution des composites s'est historiquement faite par modification de la taille et la distribution des charges (1). En effet, pour ce qui est de la composition monomérique, il a fallu plusieurs dizaines d'années — et encore — pour trouver des évolutions crédibles au bis-GMA, au TEGDMA ou encore à l'UDMA. De même pour les photo-initiateurs, où camphorquinone et lucérine TPO ont longtemps représenté les deux principales molécules déclenchant la réaction de photopolymérisation. C'est la raison pour laquelle la classification des composites et leurs innovations ont été basées sur leur structure. Ces évolutions progressives au niveau des charges ont entraîné une amélioration progressive de leurs propriétés mécaniques, optiques mais également de leur manipulation (1). La figure 1, reprise de la publication de Ferracane (1), détaille les évolutions progressives amenant à la classification structurelle des composites dentaires.

Parmi les familles de composites les plus représentées sur le marché à l'heure actuelle, on distingue les microhybrides, nano-hybrides et les nanochargés. Mais lorsqu'il s'agit de s'intéresser aux performances mécaniques ou cliniques de ces formulations, il n'existe qu'une faible corrélation entre leur structure et leurs caractéristiques (4-7). **La question de la pertinence de cette classification pour l'omnipraticien se pose donc.**

Proposition d'une classification clinique

Une classification « clinique » des familles de composites (Fig. 2), c'est-à-dire selon leurs indications, semble aujourd'hui plus intéressante. Elle se compose de 8 familles.

Les composites émail/dentine/body sous forme visqueuse (également appelés, de façon impropre, composites de stratification)

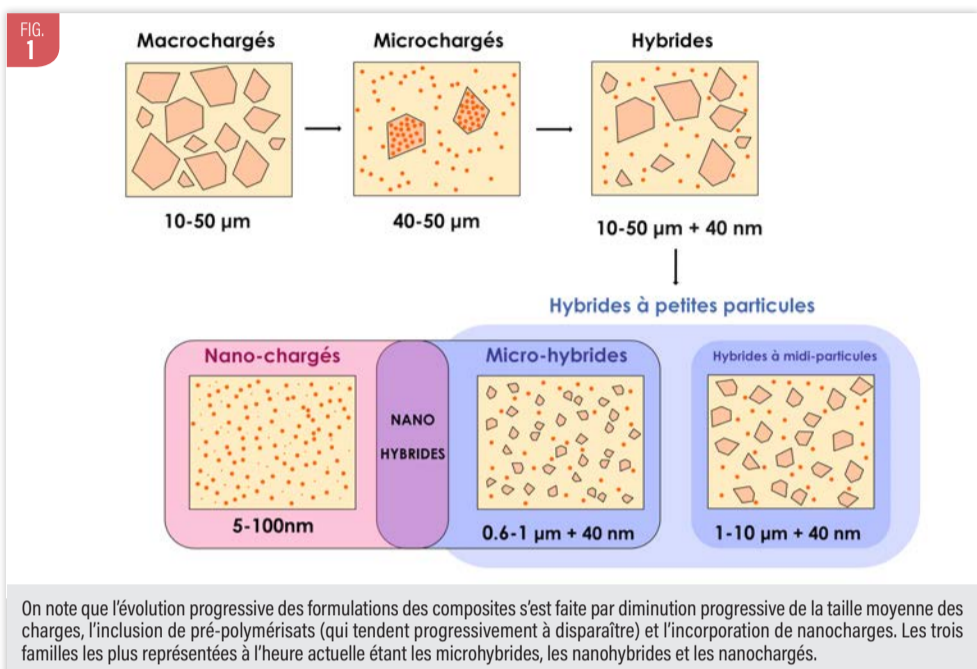
Ces composites représentent les **formulations historiques visqueuses** (en considérant que ceux dits « condensables » ont pratiquement disparu du marché en raison de leur manipulation difficile). Ce sont toujours ceux utilisés pour la réalisation de stratifications hautement esthétiques, du fait de la disponibilité de masses émail, dentine, voire effet. **Ils gardent donc une place importante dans notre arsenal thérapeutique** et peuvent être, selon les marques, microhybrides, nano-hybrides ou nanochargés. Ils s'utilisent par incréments de 2 mm au maximum. Leur résistance à l'usure est variable et est davantage « formulation dépendante », que structure dépendante. Parmi les principales formulations, on peut citer : l'Estelite Asteria (Tokuyama), le Clearfil Majesty ES-2 (Kuraray), l'IPS Empress Direct (Ivoclar), le G-aenial Anterior (GC Corporation), le Ceram-X Duo (Dentsply-Sirona), le Luna 2 (SDI), l'ENA HRI (Mycerium) ou encore le Filtek Supreme XTE (3M ESPE).

Les composites sans dérivés de Bisphénol-A

Ce sont des composites présentant une absence de bis-DMA, bis-GMA ou de bis-EMA (entre autres) dans leur composition afin d'éviter un potentiel risque de relargage de bisphénol-A (BPA), du fait de la présence de traces de bisphénol A dans leur composition, lié à la fabrication de ces monomères ou de leur hydrolyse. Ce relargage éventuel de bisphénol-A et sa toxicité à faible dose sont extrêmement discutés (8). Ces composites existent sous forme visqueuse et fluide, et contiennent des matrices généralement basées sur l'utilisation d'UDMA. **Ils peuvent correspondre à une philosophie de travail pour certains praticiens ou la demande de certains patients. À noter que leur utilisation chez l'enfant, l'adolescent et la femme enceinte est particulièrement pertinente**, dans la mesure où ce sont les populations les plus vulnérables aux perturbateurs endocriniens. Les principales formulations rencontrées sur le marché sont le Venus Pearl (Kulzer) ou le Purefill 2 (Elsodent).

Les composites dits bulk-fill

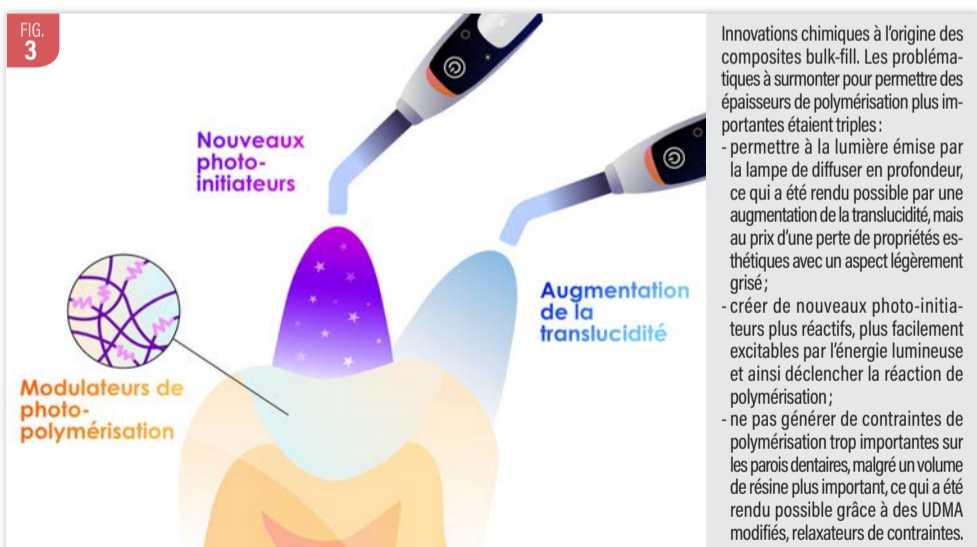
Ces composites apparus il y a maintenant plus de 10 ans représentent probablement ceux ayant été le plus travaillés sur le plan chimique. Longtemps décriés pour leur côté « dentisterie rapide », ils sont maintenant largement réhabilités par les nombreuses études rapportant des performances cliniques comparables à celles des composites historiques (9,10). Ils sont le fruit d'innovations concernant les photo-initiateurs qu'ils contiennent, tout comme l'apparition de monomères relaxateurs de contraintes (UDMA modifiés), associées à une translucidité augmentée (Fig. 3). Existant sous forme fluide ou visqueuse, ils autorisent des incréments de 4 à 6 mm selon les marques, permettant un gain de temps substantiel. Ils sont pour le moment uniquement recommandables pour les cavités postérieures, en raison de leurs faibles propriétés optiques et permettent, selon les situations cliniques, d'obtenir toute cavité en une (théoriquement) à deux (à recommander) incréments (Fig. 4).



On note que l'évolution progressive des formulations des composites s'est faite par diminution progressive de la taille moyenne des charges, l'inclusion de pré-polymérisats (qui tendent progressivement à disparaître) et l'incorporation de nanocharges. Les trois familles les plus représentées à l'heure actuelle étant les microhybrides, les nano-hybrides et les nanochargés.



Classification clinique des principales familles de composites avec les formulations commerciales les plus fréquemment rencontrées.



Innovations chimiques à l'origine des composites bulk-fill. Les problématiques à surmonter pour permettre des épaisseurs de polymérisation plus importantes étaient triples :
- permettre à la lumière émise par la lampe de diffuser en profondeur, ce qui a été rendu possible par une augmentation de la translucidité, mais au prix d'une perte de propriétés esthétiques avec un aspect légèrement grisé ;
- créer de nouveaux photo-initiateurs plus réactifs, plus facilement excitables par l'énergie lumineuse et ainsi déclencher la réaction de polymérisation ;
- ne pas générer de contraintes de polymérisation trop importantes sur les parois dentaires, malgré un volume de résine plus important, ce qui a été rendu possible grâce à des UDMA modifiés, relaxateurs de contraintes.



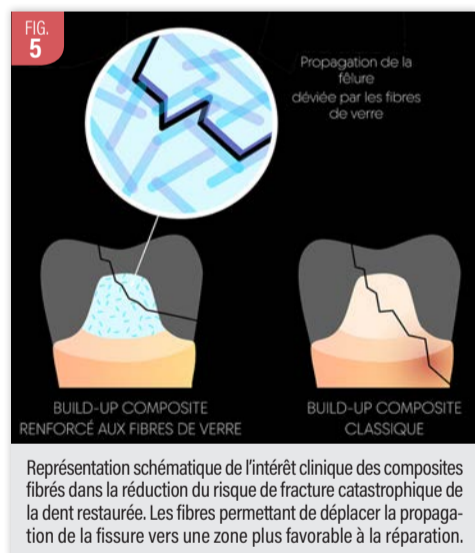
Techniques possibles d'obturation « bulk-fill ». Bien qu'un composite bulk-fill visqueux soit théoriquement capable d'obtenir en un seul incrément des cavités de 4 à 6 mm de profondeur, son adaptation en profondeur aux parois axiales est difficile. Ainsi, il est préférable d'appliquer un fond de composite fluide en fine épaisseur pour améliorer la mouillabilité et garantir une bonne adaptation. Cependant, l'utilisation d'un composite bulk-fill fluide en masse, secondairement recouvert d'un composite visqueux habituel semble plus intéressant. En effet, grâce à sa fluidité, le composite bulk-fill fluide sera autonivelant et facile à adapter, alors que le composite le recouvrant n'étant pas bulk-fill, les propriétés esthétiques occlusales obtenues seront optimales.

Les principales formulations rencontrées en fluide sont le SDR (Dentsply-Sirona), le Venus Bulk Flow (Kulzer), l'Estelite Bulk Fill Flow (Tokuyama), le Filtek Bulk Fill Flow (3M ESPE) alors qu'en visqueux, il s'agit de l'Aura Bulk Fill (SDI), du Tetric Evo-Ceram Bulk-Fill (Ivoclar) ou encore du Filtek One Bulk Fill (3M ESPE). Désormais, avec une lampe appropriée (polychromatique et à haute puissance) et des procédures adaptées, certaines formulations proposent même de réaliser ces obturations bulk-fill avec 3 secondes de photopolymérisation comme le Tetric PowerFill (Ivoclar) ou le Tetric PowerFlow (Ivoclar). Ces protocoles sont validés de manière *expérimentale* (11,12).

Ces composites semblent donc indispensables à utiliser pour les secteurs postérieurs, que ce soit pour des reconstitutions de build-ups composites, ou bien pour gagner du temps clinique à investir dans d'autres procédures dans les secteurs postérieurs (ce qui peut être particulièrement intéressant chez les jeunes patients, pour lesquels il importe d'aller vite). De plus, il semblerait qu'une application bulk-fill sur 4 mm avec un composite fluide aurait une meilleure adaptation aux parois dentaires qu'une technique incrémentale (13).

Les composites fibrés

L'idée de rajouter des fibres de verre dans la structure d'un composite afin d'augmenter sa ténacité et ses propriétés mécaniques n'est pas récente. Les formulations les plus retrouvées à l'heure actuelle sur le marché sont sous forme visqueuse, avec l'Ever-X Posterior (GC Corporation) et l'Ever-X Flow (GC Corporation). Alors que leur utilité a mis plusieurs années à être montrée, il semble que ces composites aient un rôle favorable sur la résistance à la propagation de fissures dans leur masse (14 - 18). Cela ne se traduirait pas nécessairement par une amélioration de la résistance mécanique de la dent, mais par une diminution du risque de fractures « catastrophiques » conduisant à l'avulsion de la dent en cas d'échec de la restauration comme décrit **figure 5**.



Il est à noter que la présence de fibres de verre dans leur composition contre-indique leur application dans le milieu buccal à cause des risques d'hydrolyse. Ils doivent donc toujours être recouverts d'un composite de restauration ou d'une restauration prothétique. **Ces composites sont très utiles pour réaliser des build-ups composites avant la réalisation d'une restauration indirecte et maximiser les chances d'une possible réintervention en cas d'échec de la restauration prothétique.** Les études recommandent l'application d'une fine couche de composite fluide (19) (bulk-fill de préférence selon notre avis) avant l'utilisation des formulations fibrées visqueuses (type Ever-X Posterior) pour faciliter l'étalement. Selon notre avis, la même recommandation pourrait être éditée pour les formulations fluides fibrées : ces composites restant relativement difficiles à parfaitement adapter aux parois cavitaires.

Les composites fluides conventionnels

Cette famille représente finalement les **composites fluides historiques**, c'est-à-dire obtenus par une diminution drastique du taux de charges dans leur composition.

Ils sont généralement microhybrides ou nano-hybrides et s'utilisent par incrément de 2 mm au maximum. Leur emploi se réduit au profit des composites fluides à haute performance, détaillés ultérieurement. Ces composites sont indiqués pour l'obturation de cavités de très faible étendue, hors des zones de contraintes occlusales, étant donné leur faible résistance à l'usure, ou comme base intermédiaire de faible épaisseur sous un composite visqueux pour éviter les bulles interfaciales. **À noter qu'ils existent sous forme opaque, présentant l'intérêt de masquer certaines dyschromies quand ils sont utilisés en base intermédiaire (pour une restauration directe ou indirecte).** Pour ces opaques, on peut notamment citer le Masking Liner (GC Corporation), l'IPS Empress Direct Opaque (Ivoclar) ou encore le Venus Flow Baseline (Kulzer).

Les composites fluides de haute performance

Appelés à tort « injectables », renvoyant à l'une des dénominations commerciales, il s'agit de composites fluides pouvant être utilisés pour compenser des pertes

de substances sur les dents postérieures soumises à des contraintes occlusales. Ils peuvent donc également être utilisés pour réaliser des traitements par injection. La plupart d'entre eux sont nano-hybrides ou nanochargés. Ces composites sont souvent perçus par les praticiens comme des composites fluides avec un faible pouvoir d'étalement du fait de leur viscosité (c'est-à-dire non autonivelants, permettant une forme de sculpture occlusale ou des traitements d'injection). En effet, bien que cette caractéristique soit présente pour la majorité des formulations, il en existe cependant avec une très haute fluidité.

D'un point expérimental, ces composites se distinguent par une augmentation moyenne de leurs propriétés mécaniques (résistance en flexion, module élastique), mais surtout de leur résistance à l'usure les rendant parfaitement adaptés à une utilisation postérieure. Des innovations sur la taille des charges et sur leur traitement de silanisation seraient à l'origine de ces améliorations. Ils tiennent donc parfaitement les promesses annoncées par les fabricants à leur lancement (20). **Il convient cependant de faire attention à les utiliser en de-**

hors des traitements d'injection (faible facteur de configuration cavitaire également appelé « facteur C ») **avec une technique incrémentale oblique**, afin de réduire ce facteur C et ainsi diminuer la contrainte de polymérisation induite par ces composites qui est plus importante que celle des composites visqueux habituels (21,22).

Les deux principales formulations connues de ces composites sont le G-aenial Universal Injectable (GC Corporation) présentant des masses email/dentine adaptées à la stratification et l'injection ou bien encore le Clearfil Majesty ES Flow (Kuraray) présentant trois viscosités selon la situation clinique rencontrée. Cependant, il en existe de nombreuses autres comme le Filtek Supreme Flowable Restorative (3M ESPE), le Wave HV (SDI), le Beautifil Flow Plus (Shofu) ou encore le Grandioso Heavy Flow (Voco). **Ces composites, dans plusieurs viscosités et teintes, bien maniés, paraissent indispensables dans notre pratique actuelle et ce d'autant plus qu'ils sont utilisés dans certaines indications (non détaillées dans cet article) pour réaliser également l'assemblage des restaurations partielles collées**

Admira Fusion 5 Couvrir les 16 teintes VITA® classiques avec seulement 5 teintes cluster :

- Universel : pour les exigences les plus élevées dans les secteurs antérieur et postérieur
- Rapide : 10 sec. photopolymérisation pour toutes les teintes
- Excellente biocompatibilité : pas de monomères classiques
- De première qualité : La plus faible rétraction (1,25 % en volume)

CONGRÈS INTERNATIONAL
ADF
26-30 NOVEMBRE
2024

Rendez-nous visite
ADF - Paris
Stand : 1R03
26.- 30.11.2024

Dispositif Médical pour soins dentaires réservé aux professionnels de santé, non remboursé par les organismes d'assurance maladie. Lisez attentivement les instructions figurant dans la notice ou sur l'étiquetage avant toute utilisation.
Classe/Organisme certificateur : IIa/CE 0482. Fabricant : VOCO GmbH



VOCO GmbH · Anton-Flettner-Straße 1-3 · 27472 Cuxhaven · Allemagne · Tel. +49 4721 719-0 · www.voco.dental

VOCO
LES DENTALISTES

indirectes. Ils représentent également à coup sûr le futur d'une dentisterie utilisant de plus en plus les composites fluides et de moins en moins les composites visqueux.

Les composites à intégration colorimétrique simplifiée

Ces composites (bien qu'existant en formulations fluides) représentent une évolution naturelle des composites visqueux « historiques » de stratification, afin de limiter le nombre de teintes et de masses (émail-dentine) utilisées. Bien qu'aucune définition ne soit consensuelle actuellement, ils peuvent être définis comme étant des résines composites dont les propriétés optiques, permettent une adaptation accrue à la couleur dentaire environnante. Ce composite à intégration colorimétrique simplifiée propose donc en un nombre limité de seringue(s)/compule(s) de répondre à toutes les situations cliniques d'un point de vue colorimétrique, et ce en l'absence de stratification complexe. Certaines, quelle que soit leur catégorie, sont parfois associées à un « blocker » opaque pour certains cas cliniques en raison de leur translucidité augmentée comme pour masquer des substrats dyschromiés ou en cas de restauration antérieure pour masquer le fond buccal.

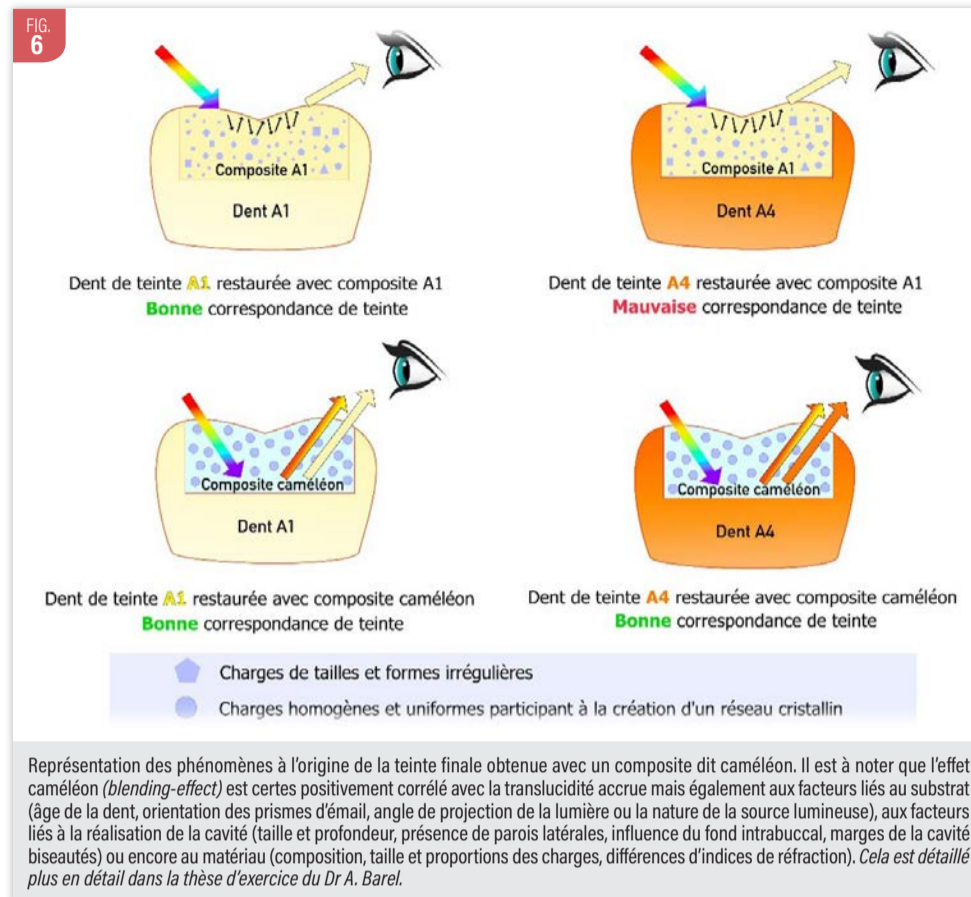
Les systèmes pluri-seringues à enveloppe de teinte simplifiée

Ces composites à plusieurs seringues peuvent avoir une appellation faisant référence aux systèmes VITA classique (ce qui peut paraître impropre étant donné que chaque seringue couvre une enveloppe de nuances VITA classique) ou plus généralement une appellation propre à chaque fabricant résultant d'un étalonnage de luminosité.

Afin de faciliter leur utilisation clinique en mono-teintes des modifications structurelles sur les charges ont été effectuées, tout comme un classement des masses body selon leur luminosité. Ces composites ont une translucidité accrue par rapport aux masses dentines des composites de stratification. Il est à noter que certains existent tout de même avec des masses émail et dentine. Leur intérêt, bien que présent, est donc moins disruptif que certaines des formulations préalablement citées. Il conviendra donc, selon sa pratique, de faire un choix entre composites de stratifications visqueux « historiques » ou ces systèmes simplifiés plus polyvalents, mais moins exhaustifs. Parmi les principales formulations rencontrées, on citera le G-aenial A'chord (GC Corporation), le Tetric Prime (Ivoclar), le Spectra LV (Dentsply-Sirona), le Filtek Suprem EasyMatch Universal Restorative (3M ESPE) ou encore le SimplyShade Universal (Kerr).

Les systèmes mono-seringues ou « caméléons »

Ces composites mono-seringues, existant sous forme visqueuse ou fluide, proposent de s'adapter à la teinte de la dent lors de la réalisation d'une restauration directe : de ce fait ce ne sont pas des composites à enveloppe de teinte simplifiée car il existe une seule seringue s'adaptant à toutes les teintes. Cela s'explique par un phénomène physique s'appelant la « couleur structurelle » (23). Pour que ce phénomène de couleur,



non induite par le biais de pigments puisse exister, il convient d'avoir une distribution des charges la plus homogène possible ainsi qu'une grande translucidité du matériau. Par un phénomène de diffusion, également appelé *scattering*, une couleur statistique est émise. Pour des charges comprises entre 250 et 300 nm, cela correspond à une couleur jaune orangé. Au total, la teinte finale d'un composite caméléon sera donnée d'une part par une teinte statistique issue de la diffusion et d'autre part, la teinte de la dent par la grande translucidité du composite utilisé (Fig. 6).

Ces particularités expliquent que ces composites fonctionnent extrêmement bien dans les cavités de classe I ou de classe V sans dyschromie. Cependant, plus la cavité sera volumineuse comme une classe II étendue, moins l'effet caméléon sera efficace. De même, bien que certains fabricants le proposent en les associant à un blocker dans le secteur antérieur, cela ne paraît pas recommandable dans une telle indication en raison de la difficulté de reproductibilité des résultats. Les principales formulations rencontrées pour cette famille de composites sont l'Omnichroma (Tokuyama), le Venus Pearl One (Kulzer) ou encore l'Essentia Universal (GC Corporation). Il est peut-être utile (mais pas obligatoire) de posséder ces composites afin de restaurer les cavités de classe I sans prendre la teinte préalablement, ou encore de réaliser des restaurations de classe V sur substrat sans dyschromie.

Les composites « bioactifs » à relargage ionique

L'idée de créer un composite à relargage ionique, capable d'induire une reminéralisation des tissus dentaires ou de limiter le risque d'induction de caries dentaire n'est

pas nouvelle : c'était déjà le concept des compomères (dont le Dyract Extra de Dentsply Sirona est le plus connu) ou des giomers (dont le Beautifil 2 de Shofu est le plus connu). Toutefois les études rapportent un relargage ionique trop faible pour un quelconque effet clinique positif. De plus l'absorption d'eau induite par leurs chimies dégrade inéluctablement dans le temps leurs propriétés mécaniques (24). Cette famille de composites a cependant pris un nouvel essor il y a quelques années avec l'apparition de formulations qui se qualifiaient de « composites bioactifs ». Le terme « bioactivité », retenu dans la classification en raison de son utilisation commerciale est probablement impropre et le terme « biointeractif » serait à privilégier. Les principales formulations de cette famille de matériaux sont le Cention Forte (Ivoclar) et le Stela (SDI). Actuellement, il est encore difficile de statuer sur un véritable effet bioactif de ces formulations (qui sont toutefois de vrais composites, contrairement à l'Activa BioActive Restorative) qui présentent cependant une manipulation aisée avec des primers touch-cure et des prises en masse par chémo-polymérisation.

Les effets « bioactifs » de ces deux nouvelles formulations sont encore difficiles à quantifier en raison de l'absence d'études cliniques au long cours. Pour les praticiens souhaitant les utiliser, les patients à hauts risques carieux semblent les plus indiqués à recevoir ces restaurations.

Les composites « hybrides » des familles précédentes : l'avenir à n'en pas douter

Enfin, une tendance logique arrive, celle de viser à obtenir un produit qui allie les qualités de plusieurs des familles cliniques préalablement citées. Par exemple, de plus en plus de composites bulk-fill sont désormais

indiqués avec des propriétés caméléons comme c'est le cas avec l'Omnichroma Bulk (Tokuyama) ou encore le Venus Bulk-Flow One (Kulzer) qui a en plus la particularité d'être fluide à haute performance. À travers ces exemples, il est évident que l'avenir poussera les fabricants à combiner le maximum des innovations préalablement décrites afin de rendre la manipulation des composites encore plus simple et rapide.

Conclusion

À la lecture de cette classification clinique des composites, un certain nombre de concepts apparaissent comme évidents :

- la tendance actuelle va à la simplification des procédures cliniques lors de la manipulation des composites : les innovations chimiques variées développées par les fabricants vont en ce sens ;
- cette tendance se ressent clairement au niveau de la popularisation des composites fluides qui représentent probablement l'avenir de la restauration maintenant qu'ils peuvent être utilisés pour les restaurations postérieures ;
- il apparaît illusoire pour le moment de n'utiliser que quelques composites dans sa pratique : toutes les familles décrites pouvant avoir une utilité « patient-dépendant ». Cependant, à l'avenir, la simplification proposée par les fabricants passera progressivement vers des formulations « à tout faire ».

Cependant, il convient de garder en tête que le succès clinique d'un composite direct ne peut être obtenu qu'après une bonne manipulation, notamment dans des conditions opératoires étanches, après bonne application d'un adhésif amélo-dentinaire, avec l'utilisation adéquate d'une lampe à photopolymériser polychromatique performante et un polissage minutieux (25). Ces étapes cliniques étant bien plus importantes *in fine* que le choix d'une famille de composite plutôt qu'une autre...

Nous avons hâte de voir ce que l'avenir nous réserve avec ces composites directs...

Bibliographie

1. Ferracane JL. Resin composite--state of the art. Dent Mater. janv 2011; 27 (1): 29-38.
2. Fehrenbach J, Isolan CP, Münchow EA. Is the presence of 10-MDP associated to higher bonding performance for self-etching adhesive systems? A meta-analysis of in vitro studies. Dent Mater. oct 2021; 37 (10): 1463-85.

Toute la bibliographie est à retrouver sur www.aonews-lemag.fr

Appel à publication

Chers lecteurs, comme pour d'autres clinicien(ne)s, nous vous proposons d'ouvrir nos colonnes à la publication de vos cas cliniques, ainsi qu'à vos articles.

Nous sommes impatients de soumettre vos textes à notre comité de lecture et de partager vos traitements avec le plus grand nombre. À très bientôt.

ellemcom1@gmail.com

